

Atmel

AT06409: ATxmega32E5でのDALI主装置使用者の手引き

Atmel 8ビット マイクロ コントローラ

説明

ATxmega32E5でのAtmel[®] DALI主装置評価キットはDALIシステムに対する実装でのAtmel ATxm ega32E5マイクロコントローラを評価するためのハートウェア基盤です。

キットはDALI規約に従う標準DALI主装置機能を提供します。正しい方法でXMEGA周辺機能を 用いて開始し、それら自身の設計でXMEGA®デバイスを統合する方法を得ることをAtmel AVR® XMEGA使用者に許します。

この参照基準設計についてはハードウェア設計ファイル(回路図、部品表、PCBガーハー)とソフトウェア ソースコードをAtmelウェブサイトきあらダウンロードすることができます。提供されるハードウェア資料は設 計のための参照基準ハードウェア解決策を製造するのに制限なしで使うことができます。

要点

- Atmel AVR ATxmega32E5
- DALI(Digital Addressable Lighting Interface)主装置機能を実装する使用者を手引き
- DALI従装置と共に完全なDALIシステムを構築



	• h	-
	11	
	- 2	~
_		

1.	関連項目 ••••••••••••••••••••••••••••••••••••
2.	概要 ••••••••••••••••••••••••••••••••••••
	2.1 . システム概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
3.	ソケットとコネクタ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
	3.1 . USB1>לאלי-7I-7
	3.2. RS232インターフェース(未実装)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
	3.3. DALIバス電源・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
	3.4. DALIバス インターフェース 6
	3.5. ポート選択 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	3.6. フ [*] ログ [*] ラミング [*] ヘッダ [*] · · · · · · · · 6
4.	システム構成設定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
5.	77–49177
	5.1. ATxmega32E5の既定ファームウェァ ······7
	5.2. ATSAM4LC2Aのファームウェア・・・・・
6.	ሃን トウェア · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	6.1. USBト ライハ インストール ····································
	6.2. PC 7^{1}
	6.3. PCソフトウェア構成設定 ····································
_	6.4. PCソフトウェアの手引き
7.	改訂 履歴 •••••••••••••••••••••••••••••••••••

1. 関連項目

以下の一覧はATxmega32E5でのAtmel DALI主装置評価キットに最も関連する資料、ソフトウェア、ツールへのリンクを含みます。

Atmel Studio 6

Atmel Studio 6はAtmelマイクロ コントローラ用のC/C++とアセンブラのコードの開発をするための無料Atmel IDEです。

Atmel SAM-ICE

Atmel SAM-ICE™はThumb動作を含むAtmel SAMA5,SAM3,SAM4,SAM7,SAM9 ARM[®]コアに基づくマイクロ コントローラ用に設計された JTAGエミュレータです。これは720Kハイト/秒までのダウンロート、速度と12MHzまでの最大JTAG速度を支援します。SAM-ICEハート・ウェア第6 版からは直列線デバック(SWD:Serial Wire Debug)と直列線表示部(SWV:Serial Eire Viewer)も支援します。

Atmel JTAGICE3

JTAGICE3はソースレヘルシンボルデバッギング用チップ上デバッグ、(デバイスによって支援されていれば)Nano追跡、デバイスプログラミングを 持つAtmel 8と32ビットAVRマイクロコントローラ用中位開発ツールです。

Atmel AVR JTAGICE mk $\rm I\!I$

AVR JTAGICE mk II はソースレヘ・ルシンボルデ・ハッキング用チップ上テ・ハッグ、(テ・ハ・イスによって支援されていれば)Nano追跡、デ・ハ・イスプロ グラミングを持つ(JTAGICE3に取って代わられた)Atmel 8と32ビットAVRマイクロコントローラ用中位開発ツールです。

Atmel AVR ONE!

AVR ONE!はチップ上デバッグ能力を持つ全てのAtmel 8と32ビットAVRデバイス用の高水準の開発ツールです。これはソースレベルシンボリック デバッグ、プログラム追跡、デバイスプログラミングに使われます。AVR ONE!は完全な開発全体を支援し、Atmelから提供される最高速のデ バッグ、ツールです。

Atmel AVR Dragon

AVR Dragon™はチップとティ、ック(OCD)能力を持つ8と32ビットのAVRティ、イス用の安価な開発ツールに対する新しい標準に位置付けます。

ATxmega32E5

Atmel AVR XMEGA系列は空間制限された応用を木定期対象とする最小の4mm×4mmのQFN外囲器で利用可能な32ピンを持つ初期のAVR XMEGA系列です。

ATSAM4LC2A

ARM Cortex[®]-M47[°]ロセッサに基づくAtmel SAM4L系統フラッシュマイクロコントローラの一員であるATSAM4LC2Aは活動動作(90µA/MHz) 更に休止動作(1.5µA)の最低電力とCortex-MEデバイスでの最短起き上がり時間(1.5µs~)を実現します。

2. 概要

ATxmega32E5でのAtmel DALI主装置評価キットはAVR ATxmega32E5マイクロコントローラの実演を意図されます。

2.1. システム概要





3. ソケットとコネクタ

3.1. USBインターフェース

USBインターフェースはDALI制御のためのPC専用です。これは基板に電力も供給します。

表3-1. USBインターフェース用定義		
ピン定義		
VBUS		
DM		
DP		
ID		
GND		



3.2. RS232インターフェース(未実装)

RS232インターフェースはDALI主装置キットを制御することもできます。RS232部分の部品は実装されません。必要ならば使用者はそれらを実装することができます。この部分の部品表は **表3-2**.で示されます。



表3-2. RS232部分の部品表

指示子	値	説明	製造業者	部品番号
C6,C8,C9,C12,C13	0.1µF	セラミック コンデンサ、SDM 0603, X7R, 16V, 10%	村田	GRM188R71C104KA01D
C7	4.7µF	セラミック コンデンサ、SDM 0603, X5R, 6.3V, 10%	村田	GRM188R60J475KE19D
J4	DB9	DB-9S、L型	Harting	09-66-152-7611
U5	MAX3232ESE	RS232送受信部、SO16, SMD	Maxim	MAX3232ESE

注:使用者がPCへの通信ポートとしてRS232を使う場合、キットに給電するのに未だPCへ接続されたUSBケーブルかまたは5Vアダプタが 必要です

3.3. DALIバス電源

DALIシステムを構築するのに便利なように、DALI主装置はDALIハス電源用の電源ソケットを含みます。

DALI規約に従って、DALIハ[、]スはDALIハ[、]スで印加されるDC 16V/500mA供給が必要です。アダプ タから来るDC 16VのDC 16V用のどの極性もDALIハ[、]ス電源用にOKです。

DALIハネ信号は差動信号で、DALIハネ電源はUSB入力電源と同じ接地(GND)を共用することができません。

表3−3. DALIバス電源の極性		
DALIバス ソケットのピン	極性	
1	16V+または16V-	
2	16V-または16V+	

このキットでは基板上のDALI電源が16個までのDALI従装置を支援するように設計されています。使用者がもっと望むなら、16Vアダプタを取り外して外部DALIハブス電源をDALIハブスに追加することが必要です。



5



3.4. DALIN ス インターフェース

DALIソケットはDALI従装置を接続するためにインターフェースです。



3.5. ポート選択

この評価キットはPCとの2つの通信インターフェースを持ち、1つ はUSBで他はRS232で、ポート選択ヘッタが2つのインターフェー スに対する任意選択を与えます。J1の1,3,5番ピンは送信、 2,4,6番ピンは受信、専用です。どちらのインターフェースが許 可されるかを選ぶために受信と送信のヘッタ「に配置された 2つのジャンハ。が必要です。

例えば、使用者がPCへの通信ポートとしてUSBポートの使用 を望む場合、J1の下位側に置かれたジャンパが必要で、3 番と5番のピンがジャンパによって短絡される必要があり、4 番と6番のピンが別のジャンパによって短絡される必要があ ります。

注: RS232部分はこのキットで実装されておらず、これは使用者によって実装することができます。



3.6. フ[°]ロク^{*}ラミンク^{*} ヘッタ^{*}

ATxmega32E5は**表3-4**.で示されるPDIヘッタ「に外部書き込み 器/デベッガを接続することによってプログラミングとデベッグをす ることができます。

表3-4. AV	R ATxmega32E5	パログラミングとディ	バッグ 用インターフェー	ス – PDI
----------	---------------	------------	--------------	---------

プログラミング ヘッダのピン	PDI
1	DATA
2	VCC
3	-
4	-
5	CLK
6	GND

4. システム構成設定

DALIシステムはDALI主装置、DALI従装置、DALIハ、ス、DALIハ、ス電源、USBケーブル、それとPCが必要です。基本的なDALIシステムは図 4-1.のように構成設定することができます。



5. ファームウェア

5.1. ATxmega32E5の既定ファームウェア

DALI主装置評価キット上のATxmega32E5はDALI規約に従て標準DALI主装置として働く既定ファームウェアを予め書かれています。この コート、はPDIインターフェース経由で更新または再書き込みすることができ、PDIヘッダは表3-4.で記述されます。

5.2. ATSAM4LC2Aのファームウェア

ATSAM4LC2AはUSB-UARTブリッジとして働き、これはUSBケーブル経由のPCとATxmega32E5間で命令を転送します。ファームウェアは同梱された一括で見つけることができます。

ATSAM4LC2AのコートはJTAG経由で再書き込みすることができますが、JTAGヘッダが既定によって実装されず、使用者がファームウェアの更新を必要とするなら、ソケットを実装しなければなりません。

ATSAM4LC2Aを再書き込みするにはAtmel Studio下でSAM-ICEを使うことが推奨されます。

6. ソフトウェア

6.1. USBト ライハ インストール

キットで行われるUSB-UARTドライバを使うため、初回にUSBが接続されると同時にPCでインストールされるUSBドライバが必要です。

- 下の手順はWindows[®] XP下でUSBドライバをインストールする方法を使用者に案内します。
- 段階1

USBケーブル経由でDALI主装置キットをPCに接続してください。システムは新しいハードウェアを見つけるでしょう。

• 段階2

その後、システムはUSB CDCト[・]ライハ[・]をインストール しようとします。"Install from a list or specific location(一覧または特定の場所からインストー ル)"項目、そして"Next(次へ)"を選んでくださ い。

図6-2. ドライバ インストール ウィザード		
Found New Hardware Wizard		
	Welcome to the Found New Hardware Wizard This wizard helps you install software for: CDC Virtual Com If your hardware came with an installation CD or floppy disk, insert it now.	
	What do you want the wizard to do? Install the software automatically (Recommended) Install from a list or specific location (Advanced) Click Next to continue.	
	< Back Next > Cancel	

• 段階3

"…¥source¥SAM4LC2A Firmware¥DALI_MA STER_USB_CDC"フォルタ、へ場所を検索して "Next(次へ)"を選んでください。

図6-3. ドライバ場所フォルダを見つける
Found New Hardware Wizard
Please choose your search and installation options.
 Search for the best driver in these locations. Use the check boxes below to limit or expand the default search, which includes local paths and removable media. The best driver found will be installed. Search removable media (floppy, CD-ROM) Include this location in the search: Include this location in the search: Include this location in the search: Don't search. I will choose the driver to install. Choose this option to select the device driver from a list. Windows does not guarantee that the driver you choose will be the best match for your hardware.
< <u>B</u> ack <u>N</u> ext > Cancel

•段階4

警告が現れるかもしれません。"Continue Any way(続行)"を押してください。 図6-4. インストールに対する警告

凶0-4.1ノス	▶=ル _刈 9 る言古			
Hardwa	Hardware Installation			
<u>.</u>	The software you are installing for this hardware: Communication Device Class ASF example has not passed Windows Logo testing to verify its compatibility with Windows XP. (Tell me why this testing is important.) Continuing your installation of this software may impair or destabilize the correct operation of your system either immediately or in the future. Microsoft strongly recommends that you stop this installation now and contact the hardware vendor for software that has passed Windows Logo testing.			
	Continue Anyway STOP Installation			

•段階5

ト[・]ライハ[・]はインストールを開始します。ちょっと待っ てください。

図6-4. インストール処理中				
Found New Hardware Wizard	Found New Hardware Wizard			
Please wait while the wizard installs the software	E			
Communication Device Class ASF example				
Setting a system restore point and backing up old files in case your system needs to be restored in the future.				
< <u>B</u> ack <u>N</u> ext >	Cancel			

•段階6

インストールが成功裏に終わるでしょう。

図6-6. ドライバ インストール終了	•
Found New Hardware Wiza	rd
	Completing the Found New Hardware Wizard The wizard has finished installing the software for: Communication Device Class ASF example
	< <u>B</u> ack Finish Cancel

•段階7

その後、キットは使用準備が整います。

図6-7. USB装置準備可

		at a star
🚺 🔃 Found New Hardware	×	
Your new hardware is installed a	and ready to use.	
Manager CH 🗧	∃ ¤ ⊄∢ <mark>≺⊘</mark> ⊧"⊗¤	2:18 PM

6.2. PCソフトウェア インストール

DALIシステムを制御する前にPCはソフトウェアのインストールが必要です。

PCソフトウェアが走行するために、PCが"Microsoft[®].NET Framework 4.0"をインストールされていることを確実にしてください。Atmel Studi o 6.0がインストールされたFramework 4.0を必要とすることを考慮すると、PCがインストールされたAtmel Studio 6またはそれ以降版を持つ場 合、DALI主装置PCソフトウェアは自由に走行できます。このソフトウェアは取り付けられた"…¥source¥PCSoftware¥Setup¥Release"フォルダで 見つけることができます。



● 段階1

"setup.exe"をダブル クリックしてください。



● 段階2

ソフトウェアをインストールするフォルダを選んでくださ い。そして"Next(次へ)"を選んでください。

図6-10. インストール フォルダ構成設定

侵 DaliHost	
Select Installation Folder	
The installer will install DaliHost to the following folder.	
To install in this folder, click "Next". To install to a different folder, enter it be	low or click "Browse".
<u>F</u> older: C:\Program Files\Atmel\DaliHost\	B <u>r</u> owse Disk Cost
Install DaliHost for yourself, or for anyone who uses this computer:	
<u>○</u> Everyone	
⊙ Just <u>m</u> e	
Cancel < <u>B</u> ack	Next >

•段階3

"Next(次へ)"をクリックしてください。



● 段階4

"Next(次へ)"をクリックしてください。

図6-12. インストール中

🙀 DaliHost			
Installing DaliHost			
DaliHost is being installed.			
Please wait			
	Cancel	< <u>B</u> ack	<u>N</u> ext >

段階5

その後、インストールが完了し、"Close(閉じる)"	を
押してください。	

図6-13. インストール終了 <mark> 提 DaliHost</mark>	
Installation Complete	
DaliHost has been successfully installed.	
Click "Close" to exit.	
Please use Windows Update to check for any critical updates to the .NET Fr.	amework.
Cancel < <u>B</u> ack	<u>C</u> lose

6.3. PCソフトウェア構成設定

一旦DALI主装置ソフトウェアがインストールされると、インストール フォルタで新しいプログラムが見つかります。



"DALI Tools.exe"をダブル クリックしてください。

注: このソフトウェアは最初に通信ポートを構成設定することを使用者に求めます。 COMポートを構成設定するために"Next(次へ)"をクリックしてください。

赵6-15.	図6-15. COMホートか見つからないとの警告			
Commu	Communication Port			
Port has been used or not exists(Code:002)				
	ОК			

DALIツールに対して正しいCOMポートを選ぶことがか なり重要です。使用者がどのCOMポートが正しいも のかを知らない場合、ポート(COMとLPT)項目を調べ るためにデバイスマネージャを開くことができます。

ASF例のCOMポートは図6-16.で示されるようにポート 一覧に現れ、赤い輪が丁度DALI主装置が接続を 求めるものです。



その後に右で示されるウィントウでCOM20チャネルを選んでく ださい。図6-17.で他の項目を既定のままにしてください。 "OK"をクリックしてください。

図6-17. 通信編集			
🧟 Communicatio	n Edit		×
- Connect To			
Connect using:	COM20		~
Baudrate:	115200		~
DataBits:	8		*
Parity:	None		~
Stop Bits:	1		*
		<u>C</u> ancel	<u>0</u> K

注:前の通信編集ウィンドウはDALI Tools(DALIツール)→Menu(メニュー)→Setting(設定)→Setting(設定)でも見つけることができます。

図6-18. DALI Toolsの主インターフェース	
🧟 Dali Tools	
Eile Settings Help	
Commands Auto Control Addressing	
Command Type	
Broadcast	Unicast(Address):
Command List	- General Commands
Command	
DIRECT_ARC_POWER_CONTROL Send	Maximum level Up Step Up Off
Value	
0 Dec 00 Hex	Minimum level Down Step Down
<u>.</u>	
	×
Information	
COM20,115200,8,None,1	

6.4. PCソフトウェアの手引き

"Commands"タブで、使用者はBoadcast(一斉通報)、Muticast(Group Number)(複数通報(群番号))、Unicast(Address)(単一通報(アドレス))として命令形式を選ぶことができます。

图6-19. 命令形式	
🧟 Dali Tools	
Eile Settings Help	
Commands Auto Control Addressing	
- Command Type	
Broadcast	Unicast(Address):
Command List	~ General Commands
Command	
DIRECT_ARC_POWER_CONTROL Send	Maximum level Up Step Up Off
Value Dec 00 Hex	Niviewe lavel Down
02	~
COM20.115200.8.None.1	
control i i ocolo jojnono ji	i i i i i i i i i i i i i i i i i i i

このソフトウェアは全てのDALI命令を支援し、それらの命令はCommand List(命令一覧)から選ぶことができます。

図6−20. 命令一覧
🧟 Dali Tools
<u>Eile Settings Help</u>
Commands Auto Control Addressing
Command Type
○ Broadcast ○ Multcast(Group Number): 3 ⓒ Unicast(Address): 4
Command List
UP Send Maximum level Up Step Up Off
DOWN STEP UP
STEP_DOWN RECAIL MAX LEVEL
Information
COM20,115200,8,None,1

最も頻繁に使われる命令は右側で一覧にされ、直接的な命令クリックは高速な制御を実現することができます。

図6-21. 一般的な命令	
🧟 Dali Tools	
<u>Eile S</u> ettings <u>H</u> elp	
Commands Auto Control Addressing	
Command Type	
Image: Broadcast O Multcast(Group Number):	Unicast(Address):
Command List	General Commands
Command	
DIRECT_ARC_POWER_CONTROL Send	Maximum level Up Step Up Off
Value	
U Dec UU Hex	Minimum level Down Step Down
0%	~
T 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
_ Information	
COM20,115200,8,None,1	ii.

"Auto Control"タブは命令表に使われ、使用者はバッチでDALI命令を走らせるように命令表を編集することができます。

図6-22. 命令一覧	
🤗 Dali Tools	
Eile Settings Help	
Commands Auto Control Addressing	
No Address Comm Type Value Delay(Comment	Add CMD
	Edit CMD
Add Command	Delete CMD
Command Type Broadcast Group(number) O Address O	Clear All
Command Content	Single Step
Value 20 Dec 14 Hex	Bun
Delay 50 ms	Stop
Com20 115200 8 None 1	Cycle run

DALIシステム構築と同時に、DALI主装置はDALI従装置をアドレス指定する必要があるかもしれず、"Addressing"タブはこの機能を与えます。DALIシステムが上手く接続されると同時に"Start(開始)"を押し、その後にDALI主装置はDALI従装置のアドレス指定を開始します。その後、利用可能なDALI従装置が左側で一覧にされます。

その後に、使用者は短アドレス経由でアドレス指定されたDALI従装置を制御することができます。

図6-23. DALI従装置のアドレス指定				
🧟 Dali Tools				
<u>F</u> ile <u>S</u> ettings <u>H</u> elp		Maximiz		
Commands Auto Control A	Addressing			
	C Device List			
Start	ShortAddr Mac(Hex) Status Send: A9 00 10:55:28.649890 Berry FE 10:55:28.7098886	4		
	0 4226C7 Found Send: B5 73 10:55:28.709888 10:55:28.709888			
Terminate	1 /41F21 Found Send: A9 00 10:35:28.359884 2 7ED0D1 Found 90 10:55:28.859884			
	3 85AD3B Found Send: A9 00 10:55:28.99981	5		
	Send: A9 00 10:55:29.109876 Send: B5 7E 10:55:29.209873	6		
	Send: A9 00 10:55:29.259872 Becv: FE 10:55:29.3198703			
	Send: B5 7C 10:55:29.319870	3		
	Send: A9 00 10:55:23.369868 Send: A9 00 10:55:29.469865	8		
	Send: B5 7D 10:55:29.569862 Send: A9 00 10:55:29.619861	8		
	Recv: FF 10:55:29.6798595 Send: B7.09 10:55:29.679859	5		
	Send: BB 00 10:55:29.729858	0		
	Send: B7 09 10:55:29.779856	5		
	Send: BB 00 10:55:29.829855 Recv: AA 10:55:29.8898532	, 		
COM6,115200,8,none,1				

7. 改訂履歴

文書改訂	日付	注釈
42224A	2013年12月	初版文書公開
42224B	2014年1月	3.3.項を更新

Atmel | Enabling Unlimited Possibilities*

Atmel Corporation

2325 Orchard Parkway San Jose, CA 95131 USA TEL (+1)(408) 441-0311 FAX (+1)(408) 487-2600 www.atmel.com Atmel Asia Limited Unit 01–5 & 16, 19F BEA Tower, Millennium City 5 418 Kwun Tong Road Kwun Tong, Kowloon HONG KONG TEL (+852) 2245–6100 FAX (+852) 2722–1369

Atmel Munich GmbH

Business Campus Parking 4 D-85748 Garching b. Munich GERMANY TEL (+49) 89-31970-0 FAX (+49) 89-3194621

Atmel Japan

141-0032 東京都品川区 大崎1-6-4 新大崎勧業ビル 16F アトメル ジャパン合同会社 TEL (+81)(3)-6417-0300 FAX (+81)(3)-6417-0370

© 2014 Atmel Corporation. / 改訂:42224B-AVR-01/2014

Atmel[®]、Atmel^ロとそれらの組み合わせ、Enabling Unlimited Possibilities[®]、AVR[®]、XMEGA[®]とその他は米国及び他の国に於けるAtmel Corporati onの登録商標または商標です。ARM[®]とCortex[®]はARM Ltdの登録商標です。Windows[®]は米国及び他の国に於けるMicrosoft Corporationの登録 商標です。他の用語と製品名は一般的に他の商標です。

お断り:本資料内の情報はAtmel製品と関連して提供されています。本資料またはAtmel製品の販売と関連して承諾される何れの知的所有権も禁 反言あるいはその逆によって明示的または暗示的に承諾されるものではありません。Atmelのウェブサイトに位置する販売の条件とAtmelの定義での 詳しい説明を除いて、商品性、特定目的に関する適合性、または適法性の暗黙保証に制限せず、Atmelはそれらを含むその製品に関連する暗示 的、明示的または法令による如何なる保証も否認し、何ら責任がないと認識します。たとえAtmelがそのような損害賠償の可能性を進言されたとし ても、本資料を使用できない、または使用以外で発生する(情報の損失、事業中断、または利益と損失に関する制限なしの損害賠償を含み)直 接、間接、必然、偶然、特別、または付随して起こる如何なる損害賠償に対しても決してAtmelに責任がないでしょう。Atmelは本資料の内容の正 確さまたは完全性に関して断言または保証を行わず、予告なしでいつでも製品内容と仕様の変更を行う権利を保留します。Atmelはここに含まれた 情報を更新することに対してどんな公約も行いません。特に別の方法で提供されなければ、Atmel製品は車載応用に対して適当ではなく、使用さ れるべきではありません。Atmel製品は延命または生命維持を意図した応用での部品としての使用に対して意図、認定、または保証されません。

© HERO 2021.

本応用記述はAtmelのAT06409応用記述(Rev.42224B-01/2014)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されて いる場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意訳されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更によ り、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には()内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。